

URZĄD PATENTOWY
w WARSZAWIE 0046.15/20
OPIS PATENTOWY

Nr 30282

Kl. 80 b, 1/05

Etablissements Poliet et Chausson, Paryż

Sposób wytwarzania zapraw hydraulicznych

Zgłoszono 1 lutego 1937

Udzielono 2 stycznia 1942

Pierwszeństwo: 14 lutego 1936 (Francja)

Zaprawy hydrauliczne, a mianowicie cementy, po skrzepnięciu podlegają w miarę twardnienia i wysychania pewnemu skurczeniu, które wymaga przestrzegania środków ostrożności w celu złagodzenia szkodliwych skutków.

W tym celu dąży się do zmniejszenia właściwości pęknięcia i powstawania włoskowatych pęknięć tynków przez zastosowanie specjalnej ziarnistości zaprawy. W posadzkach, w obiektach większych rozmiarów i w nawierzchniach drogowych stosuje się odpowiednie spoiny.

W konstrukcjach żelazobetonowych zagadnienie to komplikuje się z tego względu, że kurczenie się betonu powoduje ściskanie uzbrojenia. Z chwilą obciążenia betonu

uzbrojenie może działać skutecznie dopiero po zrównoważeniu tego ściskania przez wydłużenie betonu, co powoduje nieuniknione pęknięcie tej powierzchni, która pracuje na rozciąganie.

Kilka tych przykładów wystarczy do uwypuklenia wyjątkowych korzyści, jakie daje użycie cementu niekurczącego się i wykazującego pożądaną i dokładnie obliczony stopień wydłużenia. Takie ulepszenie jakości betonu jest bardzo pożądane przez fachowców, którzy od wielu lat prowadzą badania w tym kierunku.

Dotychczas stosowane sposoby zawiodły jednak pokładane w nich nadzieje, oparte na niezupełnych i niestałych wynikach badań.

Przede wszystkim należy rozróżniać trzy rodzaje kurczenia się zapraw hydraulicznych.

1) Kurczenie się zapraw na skutek zestalenia żelu koloidalnego, wytworzonego w chwili tężenia zaprawy, oraz na skutek stopniowego przekształcania się układu krystalicznego, który się ustala, przy czym to kurczenie się jest nieodwracalne.

2) Kurczenie się zapraw spowodowane zmianami stanu wilgotności konglomeratu, przy czym to kurczenie się jest całkowicie odwracalne.

3) Kurczenie się zapraw spowodowane obniżeniem temperatury. W tym przypadku cement prosto podlega ogólnym prawom fizycznym i posiada współczynnik rozszerzalności albo kurczenia się znany i niezmienny.

Z tych różnych przypadków kurczenia się zapraw tylko kurczenie w pierwszym przypadku może być zubożnione środkami według wynalazku.

Drugi przypadek kurczenia się zapraw podlega prawom fizyki kapilarnej; można wywierać na niego wpływ tylko przez zmianę stopnia spoistości zaprawy lub betonu poza ich stopniem wilgotności.

Trzeci przypadek kurczenia się zapraw nie daje się zmieniać przez żadne wpływy.

W celu rozwiązania zagadnienia kurczenia się zapraw proponowano już różne środki, które nie dały jednak dobrych wyników i których zasady są wyjaśnione na fig. 1, 2 i 3 rysunku.

1. Próbowano już stosowanie schudzenia cementu, wprowadzając do niego materiały obojętne, zmielone do mianości zaprawy. Schudzenie, które okazało się dość skuteczne w przypadku stosowania do zapraw i betonów o grubszej ziarnistości, staje się nieskuteczne w przypadku stosowania do cementu o bardzo drobnej ziarnistości (np. 10—80 mikronów). Wyjaśnia się to w ten sposób, że drobne ziarna obojętne wywołują takie same zjawiska dzia-

łania powierzchniowego na wodę co i ziarna cementu, wobec czego ogólne napężenie włoskowate nie zostaje zmienione.

Na fig. 1 odcięte przedstawiają liczby dni, a rzędne kurczenie się zapraw cementowych w milimetrach.

Krzywa 1 dotyczy wzorcowego sztucznego cementu portlandzkiego, krzywa 2 — tego samego cementu z dodatkiem 20% krzemionki rozdrobionej i krzywa 3 — tego samego cementu z dodatkiem 20% rozdrobionej gliny palonej.

2. Dodawanie do zapraw materiałów wodoodpornych, bitumu i soli higroskopijnych miało swoich zwolenników. Teoretycznie można sądzić, że zastosowanie tych środków powinno zmniejszyć do pewnego stopnia kurczenie się zapraw przez zmniejszenie parowania i utrzymanie wewnątrz betonu stałej wilgotności. Co się tyczy środków wodoodpornych i bitumów, to rzeczywiście ma miejsce niekiedy w pierwszych okresach twardnienia betonu zmniejszenie kurczenia, które jednak nie utrzymuje się przez czas dłuższy, wskutek czego opóźnia się właściwie w ten sposób tylko przebieg zjawiska kurczenia się zapraw.

Na fig. 2 odcięte oznaczają liczbę dni, a rzędne — kurczenie zapraw w milimetrach.

Krzywe 4 i 5 przedstawiają krzywą cementu wzorcowego i krzywą tego samego cementu z dodatkiem 2% środka wodoodpornego.

Co się tyczy dodawania do zapraw soli higroskopijnych, np. chlorku wapnia, to otrzymuje się na ogół wyniki wręcz przeciwnie do wyników pożądaných, jak przedstawia fig. 3. Na figurze tej odcięte przedstawiają liczbę dni, a rzędne — kurczenie się zapraw w milimetrach.

Krzywe 4 i 6 przedstawiają krzywą cementu wzorcowego i krzywą cementu z dodatkiem 2% CaCl_2 .

Wynalazek niniejszy podaje rozwiązanie zagadnienia kurczenia się zapraw, przy-

czym sposób według wynalazku wytwarzania zapraw hydraulicznych, w szczególności zapraw z cementu portlandzkiego lub z cementów podobnych polega na tym, że do cementu portlandzkiego dodaje się od 10 do 50% cementu, którego głównym składnikiem są sulfogliniany, mogące działać w drodze podwójnego rozkładu na gliniany cementu zasadniczego, powodując w ten sposób wytworzenie większej zawartości sulfoglinianów, względnie powstanie nowego sulfoglinianu, krystalizującego z większą liczbą cząsteczek wody, a to w celu skompensowania kurczenia się zapraw hydraulicznych za pomocą ciągłego pęcznienia, równego co do wielkości temu kurczeniu się lub większego od niego i dokładnie regulowanego oraz dawkowanego, tak, aby podczas reakcji nie przekroczona została granica sprężystości zaprawy.

Korzystne jest powodowanie nadmiaru rozszerzania się materiałów dodatkowych w porównaniu ze stopniem kurczenia się zapraw i wywołanie pewnego rozszerzenia się zaprawy bez przekroczenia jednak granicy sprężystości betonu, a to w celu:

1. otrzymania większego zakresu wydłużenia betonu dla zrównoważenia wpływu wyjątkowego stopnia wyschnięcia i odkształcenia stałego, spowodowanego przez naprężenia ściskające, które powodują wydłużenie betonu ściskanego przez uzbrojenie podczas pierwszego okresu twardnienia,
2. otrzymania naprężenia wstępnego w uzbrojeniu, co jest bardzo korzystne dla pracy żelazobetonu.

Według jednej z odmian sposobu według wynalazku, dającej bardzo korzystne wyniki, stosuje się jako dodatek sulfoglinian (cement), najlepiej bezwodny, sporządzony uprzednio w drodze wypalania.

W celu osiągnięcia pożądanego wyniku, to znaczy, zrównoważenia kurczenia się zapraw hydraulicznych i spowodowania pożądanego i dającego się obliczyć rozprężania się ich, nie wystarcza na ogół zwykle

dodawanie do cementu (np. do cementu portlandzkiego) jakiegokolwiek siarczanu lub siarczanu wapnia, ale trzeba, żeby ten siarczan tworzył część jednego ze związków, o których jest mowa niżej.

Związki te, nazwane sulfoglinianami, otrzymane bądź przez wypalanie ich w ogniu, bądź też przez mieszanie, nie zawsze pęcznią same przez się, gdy są użyte same. Jednakże po procesie krzepnięcia, który jest dla nich charakterystyczny, ich hydroliza w obecności wody wyzwala Ca SO_4 , jak gdyby in statu nascendi, który działa natychmiast na uwodniony glinian, powstały po skrzepnięciu podstawowego cementu portlandzkiego, co powoduje powstawanie sulfoglinianu pęczniącego.

Fig. 4 przedstawia tytułem przykładu wynik otrzymany ze sztucznego cementu portlandzkiego, zmieszanego z nadmiernym dodatkiem cementu sulfoglinianowego dla okazania skuteczności tego dodatku i stałości jego działania w czasie. Krzywe 7 i 8 przedstawiają krzywą kurczenia się sztucznego cementu wzorcowego i krzywą wydłużenia mieszaniny, zawierającej 80% cementu sztucznego i 20% sulfoglinianu.

Odcięte oznaczają dni, a rzędne powyżej linii zerowej oznaczają wydłużenia materiałów dodatkowych w milimetrach, poniżej zaś tej linii — stopień kurczenia się zapraw w milimetrach.

Praktycznie do cementu portlandzkiego dodaje się od 15 do 20% cementu o podstawie sulfoglinianowej.

Sulfogliniany użyte w tym przypadku mogą być mieszaninami cementu glinowego i Ca SO_4 żuźla i bezwodnika (Ca SO_4), żuźla i gipsu przeżarzonego, albo też cementów nadsiarczanowych, które mogą wytwarzać sulfogliniany wapienne przez podwójny ich rozkład podczas reakcji z wodą zaczynową.

Najlepiej jest stosować sulfogliniany bezwodne otrzymywane przez ich wyzaczanie sposobem według patentu francus-

kiego nr 780747. Dla zrównoważenia kurczenia się cementów portlandzkich należy stosować najlepiej sulfogliniany bogate w SO_3 lecz o małej zawartości CaO .

W przypadku użycia cementu portlandzkiego otrzymuje się dobre wyniki przez dodanie do surowej mieszaniny składników podczas wyrobu tego cementu pewnej ilości $CaSO_4$, lub też gipsu, pozostającego w klinkierze po wypaleniu, przy czym procentowa zawartość SO_3 jest wystarczająca do wywołania w gotowym cemencie pęcznienia, którego wielkość może być regulowana w celu dokładnego zrównoważenia kurczenia się zaprawy lub otrzymania dodatkowego rozprężania się jej. Należy przy tym unikać odtleniania się $Ca SO_4$, przy czym wynik ten otrzymuje się, prowadząc proces w piecu o dużym dopływie powietrza, tj. w atmosferze silnie utleniającej.

W przypadku stosowania cementów nadsiarczanowych otrzymuje się dobre wyniki dodając do nich cementu portlandzkiego lub sulfoglinianu.

W przypadku stosowania cementów glinowych i żuźlowych można dodawać do nich sulfoglinianu pęczniącego albo mieszaniny cementu portlandzkiego i $Ca SO_4$.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania zapraw hydraulicznych, w szczególności zapraw z cementu portlandzkiego lub z podobnych cementów, znamienny tym, że do cementu portlandzkiego dodaje się od 10 do 50% cementu, którego głównym składnikiem są sulfogliniany, mogące działać w drodze podwójnego rozkładu na gliniany cementu zasadniczego, powodując w ten sposób wytworzenie większej zawartości sulfoglinianów, względnie powstanie nowego sulfoglinianu, krystalizującego z większą liczbą cząsteczek wody — a to w celu wyrówna-

nia kurczenia się zapraw hydraulicznych za pomocą ciągłego pęcznienia, równego co do wielkości temu kurczeniu się lub większego od niego, przy czym pęcznienie to jest dokładnie regulowane i dawkowane tak, aby podczas reakcji nie była przekroczona granica sprężystości zaprawy.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że stosowany jako dodatek sulfoglinian (cement), jest bezwodny, utworzony uprzednio w drodze wypalania.

3. Sposób według zastrz. 1, 2, znamienny tym, że stosowane jako dodatek sulfogliniany stanowią mieszaninę cementu glinowego oraz siarczanu wapnia, mieszaninę żuźla oraz bezwodnika siarczanu wapnia, ($Ca SO_4$) mieszaninę żuźla oraz gipsu przeżarzonego, albo też mieszaninę cementów nadsiarczanowych, mogących powodować w drodze podwójnego rozkładania się podczas reakcji z wodą zaczynową tworzenie się sulfoglinianów wapiennych.

4. Sposób według zastrz. 1—3, w szczególności w zastosowaniu do cementu portlandzkiego, znamienny tym, że jako dodatek stosuje się najlepiej sulfogliniany, bogate w bezwodnik kwasu siarkowego (SO_3), ale ubogie w tlenek wapnia (CaO).

5. Sposób według zastrz. 1—3, w szczególności w zastosowaniu do cementów siarczanowych, znamienny tym, że dodaje się do nich cementu portlandzkiego lub sulfoglinianów.

6. Sposób według zastrz. 1—3, w szczególności w zastosowaniu do cementów glinowych i żuźlowych, znamienny tym, że dodaje się do nich sulfoglinianów pęczniących, lub też mieszaniny cementu portlandzkiego z siarczanem wapnia.

Etablissements Poliet et
Chausson

Zastępca: M. Skrzypkowski
rzecznik patentowy

Fig.1.

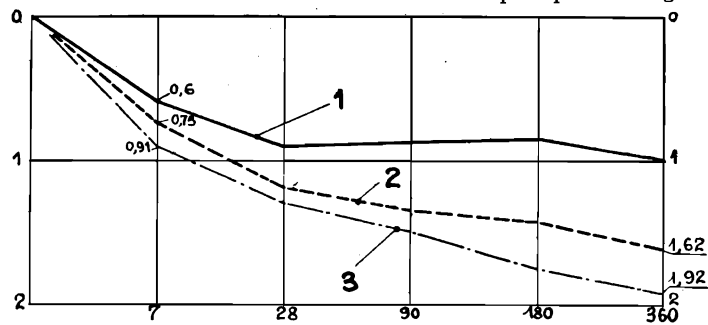


Fig.2.

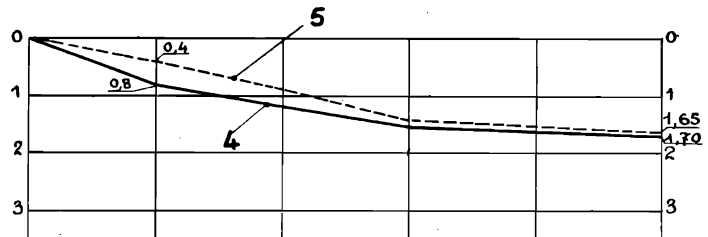


Fig.3.

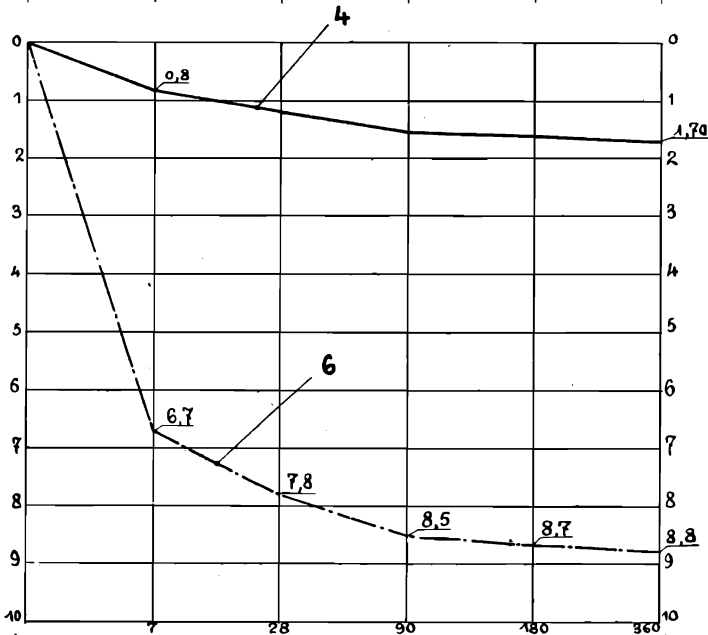


Fig.4.

